**REPUBLIQUE DU SENEGAL**

**---------**

**Un Peuple – Un But – Une Foi**

**---------**

**Université Cheikh Anta DIOP de Dakar**

**---------**

**Ecole Supérieure Polytechnique**



**Centre International de Formation et de Recherche en Energie Solaire**

**Dossier de consultation restreinte en Procédure Négociée N° 83274505**

**Optimisation des performances d'une presse solaire pour l'extraction productive de l'huile d'arachide au Sénégal**

**--------------------------------------------------**

**N° Projet :15.2217.6-001**

**Livrable 4**

**Juin 2019**

**RAPPORT TECHNIQUE SUR LA QUALITE DE L’HUILE**

**Maître d’œuvre :**

**GIZ-PED**

**Sommaire**

**Pages**

1 Analyse de la qualité de l’huile 3

1.1 La densité de l’huile 3

1.2 L’indice d’acidité de l’huile 3

1.3 L’indice de saponification de l’huile 3

1.4 L’indice d’iode 4

1.5 L’indice de peroxyde 4

1.6 L’indice de réfraction 5

1.7 Analyse des résultats et interprétation 5

1.8 Conclusion 9

# 1 Analyse de la qualité de l’huile

Les tests de la qualité de l’huile ont porté sur :

* la densité,
* l’indice d’acide,
* l’indice de saponification
* l’indice d’iode,
* l’indice de peroxyde et
* l’indice de réfraction.

## 1.1 La densité de l’huile

La densité est le rapport entre la masse d’un volume de liquide et la masse d’un même volume d’eau. Elle est déterminée par pesée, ou au moyen d’un densimètre. La densité est déterminée à température ambiante grâce à la mesure de la masse d’un volume déterminé.

## 1.2 L’indice d’acidité de l’huile

Il s’agit de déterminer la teneur en acide gras libre dans l’échantillon. La teneur en acide gras libres des huiles et graisses peut-être exprimée sous deux formes: l'indice d'acide (IA) et le pourcentage en acides gras libres (% AGL), ou acidité oléique (% acide oléique).

Défini comme le nombre de mg d'hydroxyde de potassium nécessaire à la neutralisation des acides gras libres dans un gramme d'échantillon d'huile, l'indice d'acide révèle l'état de conservation de l'huile.

## 1.3 L’indice de saponification de l’huile

Il s’agit de déterminer la quantité de potasse nécessaire pour transformer en savons les acides gras libres ou estérifiés présents dans une huile. L’indice de saponification est la quantité de potasse nécessaire (nombre de milligrammes d’hydroxyde de potassium) nécessaire pour transformer en savons les acides gras libres ou estérifiés présents dans une huile, elle dépend de la longueur moyenne des chaînes grasses des acides la composant. Elle est d’autant plus grande que les chaînes sont plus courtes.

La détermination de cette quantité est donc un moyen d’évaluer la longueur des chaînes grasses d’une huile ou d’une graisse. Si cette huile contient en quantité notable des constituants insaponifiables (hydrocarbures, alcools, stérols…), leur présence se traduira par une diminution significative de la quantité de potasse nécessaire à la saponification. Cette méthode est donc une première approche de la détermination de la structure des huiles.

On pèse, à 5mg près, environ 2g d’échantillon pour essai dans un ballon rôdé. On ajoute à la prise d’essai 25 ml de la solution éthanolique d’hydroxyde de potassium et quelques pierres ponces, et on fait bouillir doucement au reflux, en agitant de temps en temps, pendant 60mn, on ajoute à la solution, chaude, 1ml de la solution de phénolphtaléine (solution à 10g/L dans l’éthanol à 95% (v/v) et on titre avec la solution titrée d’acide chlorhydrique (HCl = 0,5mol/L) jusqu’à ce que la couleur rose de l’indicateur disparaisse. Un essai à blanc est effectué parallèlement en suivant le même mode opératoire.

## 1.4 L’indice d’iode

Il s’agit de déterminer le degré d’insaturation des corps gras d’origine animale ou végétale. Dissolution d’une prise d’essai dans un solvant et addition de réactif de Wijs. Après un temps donné de réaction, addition d’une solution d’iodure de potassium et d’eau et titrage de l’iode libéré par une solution de thiosulfate de sodium. L’indice d’iode s’exprime conventionnellement en grammes d’iode par 100g de corps gras.

## 1.5 L’indice de peroxyde

L’indice de peroxyde d’un corps gras correspond au nombre de moles d’oxygènes actifs du peroxyde contenu dans 1 kg de produit et oxydant l’iodure de potassium avec libération d’iode. Ainsi, ces composés oxygénés très instables ont des effets néfastes sur les individus qui se constatent, à plusieurs échelles. Ils sont responsables des dégâts moléculaires, cellulaires et organiques. Ces composés sont d’ailleurs aujourd’hui encore très étudiés et ont un rôle de plus en plus prépondérant dans le mécanisme de diverses maladies. Même s’il reste encore des facteurs inconnus ou des difficultés à les quantifier, l’objectif des nombreuses recherches est de prévenir ou de neutraliser leur effet délétère. Un indice de peroxyde bas indique que l’huile a été extraite efficacement âpres la récolte et qu’elle à été stockées dans de bonnes conditions. Il permet de penser que l’huile ne s’oxydera pas prématurément et se conservera au cours du temps.

C’est un traitement d’un acide gras en solution dans un mélange acide acétique/isooctane (30/20ml) par une solution d’iodure de potassium. L’iode libéré est titré par une solution titrée de thiosulfate de sodium. Cette méthode s’applique sur les corps gras d’origine animale ou végétale.

## 1.6 L’indice de réfraction

L’indice de réfraction est une propriété des lipides qui, par une simple mesure permet de vérifier leur pureté. L’indice de réfraction dérive du fait que la vitesse de la lumière varie lorsque le rayon lumineux traverse un liquide. Elle est définie comme étant le rapport de la vitesse de la lumière, à une longueur d’onde définie dans le vide, à sa vitesse dans le liquide étudié. Il est déterminé à la température de 25°C par lecture directe grâce à un réfractomètre ABBE RMT modèle (EXACTA + OPTECH France 77646 CHELLES, France).

## 1.7 Analyse des résultats et interprétation

**Tableau 1 : Valeurs de référence des critères physico-chimiques de l’huile d’arachide**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ANALYSES | VALEUR DE REFERENCE | REFERENCE UTILISEE |
| DENSITE | 0,912-0,920 | CODEX STAN 210-1999 |
| INDICE ACIDE | Max 4(mg KOH/g) | CODEX STAN 210-1999 |
| INDICE DE SAPONIFICATION | 187-196(mg KOH/g) | CODEX STAN 210-1999 |
| INDICE D’IODE | 86-107 | CODEX STAN 210-1999 |
| INDICE DE REFRACTION | 1,460-1,465 | CODEX STAN 210-1999 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | DENSITE | INDICE D’ACIDE | INDICE DE SAPONIFICATION | INDICE D’IODE | INDICE DE REFRACTION |
| ECHANTILLON 1 | 0,9 | 0,803 | 193,13 | 88,83 | 1,467 |
| ECHANTILLON 2 | 0,899 | 0,836 | 205,11 | 87,24 | 1,467 |
| ECHANTILLON 3 | 0,9 | 0,82 | 208,99 | 84,4 | 1,467 |

**Tableau 2 : Valeurs de résultats obtenus**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | DENSITE | INDICE D’ACIDE | INDICE DE SAPONIFICATION | INDICE D’IODE | INDICE DE REFRACTION |
| ECHANTILLON 1 | 0,9 | 0,803 | 193,13 | 88,83 | 1,467 |
| ECHANTILLON 2 | 0,899 | 0,836 | 205,11 | 87,24 | 1,467 |
| ECHANTILLON 3 | 0,9 | 0,82 | 208,99 | 84,4 | 1,467 |

**Tableau 3: Tableau des valeurs de densité obtenues et de la valeur de référence**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Valeurs obtenues | Valeur de référence |
| ECHANTILLON 1 | 0,9 | 0,912-0,920 |
| ECHANTILLON2 | 0,899 | 0,912-0,920 |
| ECHANTILLON3 | 0,9 | 0,912-0,920 |

La densité est une valeur importante qui permet d’identifier l’huile. La densité influence la chaleur massique de l’huile, en effet la chaleur massique de l’huile est d’autant plus élevée que la densité est faible. On constate que pour les échantillons que nous avons analysés la densité est légèrement inferieure à la norme. Cela peut s’expliquer par le fait de la présence d’impuretés dans l’huile car cette dernière a été directement analysée sans suivre des étapes de raffinage.

**Tableau.4 : Tableau des valeurs d’indice d’acide obtenues et des valeurs de référence**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Valeurs obtenues | Valeur de référence |
| ECHANTILLON 1 | 0,803 | Max 4(mg KOH/g) |
| ECHANTILLON 2 | 0,836 | Max 4(mg KOH/g) |
| ECHANTILLON 3 | 0,82 | Max 4(mg KOH/g) |

Les résultats des analyses qui ont été réalisées montrent que les trois échantillons ont des indices d’acide qui respectent bien les normes. Cela montre que les échantillons analysés sont des produits frais. En effet, ces huiles ont été analysées après un délai maximum de 24H après leur production. Cependant ces valeurs sont légèrement différentes entre elles et cela peut s’expliquer par les conditions de récolte qui peuvent différer d’une partie à une autre.

**Tableau 5 : Tableau des valeurs d’indice de saponification obtenues et de la valeur de référence**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Valeurs obtenues | Valeur de référence |
| ECHANTILLON1 | 193,13 | 187-196(mg KOH/g) |
| ECHANTILLON2 | 205,11 | 187-196(mg KOH/g) |
| ECHANTILLON3 | 208,99 | 187-196(mg KOH/g) |

L’indice de saponification permet de déterminer la quantité de base nécessaire pour saponifier les acides gras libres. C’est un paramètre important en savonnerie car elle permet de déterminer la qualité de l’huile. Dans le cas de nos analyses, nous remarquons que seul un échantillon sur trois a une valeur comprise dans la norme et les deux autres ont des valeurs légèrement supérieure à la norme. Ces résultats peuvent s’expliquer par le fait des différentes conditions de récolte des graines mais aussi par le fait que ces huiles n’ont pas subi de raffinage.

**Tableau 6 : Tableau des valeurs d’indice d’iode obtenues et de la valeur de référence**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Valeurs obtenues | Valeur de référence |
| ECHANTILLON1 | 88,83 | 86-107 |
| ECHANTILLON2 | 87,24 | 86-107 |
| ECHANTILLON3 | 87,4 | 86-107 |

L’indice d’acide est un paramètre qui permet de déterminer le degré d’instauration de l’huile. Le résultat des analyses effectuées montrent que les trois échantillons ont tous des indices d’iode comprises dans les valeurs de référence. Donc ces huiles répondent à la norme fixée.

**Tableau 7 : Tableau des valeurs d’indice de réfraction obtenues et de la valeur de référence**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Valeurs obtenues | Valeur de référence |
| ECHANTILLON1 | 1,467 | 1,460-1,465 |
| ECHANTILLON2 | 1,467 | 1,460-1,465 |
| ECHANTILLON3 | 1,467 | 1,460-1,465 |

L’indice de réfraction d’une huile est un paramètre qui permet d’apprécier la qualité ainsi que la pureté d’une huile. Les résultats obtenus après analyses montrent que les trois échantillons ont tous la même valeur d’indice qui se trouve être très légèrement supérieure à la norme fixée. Ceci témoigne d’une pureté plus ou moins bonne des huiles analysées.

## 1.8 Conclusion

Les tests de la qualité de l’huile ont été effectués au laboratoire de Microbiologie Appliquée et Génie Industrielle (M.A.G.I.). Plusieurs analyses ont été effectuées sur plusieurs échantillons (en fonction de la vitesse, de la température, etc.) en vue de déterminer la qualité d’une huile d’arachide extraite par pression. Les résultats des tests ont montré que la vitesse (ou temps de pressage), la température, l’humidité ou encore la taille des buses n’ont aucune influence sur les résultats des tests.

Les résultats commentés sur trois échantillons d’huiles d’arachides nous ont permis de conclure que cette huile avait des paramètres qui, pour la plupart répondaient aux normes et aux valeurs fixées. Seuls les indices de saponification et de réfraction présentaient des valeurs qui pouvaient être non conformes. Cette non-conformité peut s’expliquer par l’absence d’une étape de raffinage.

Il serait donc très intéressant d’intégrer l’étape de raffinage de cette huile juste après l’extraction par pression afin de la normalisée pour ensuite la commercialiser ou l’utiliser pour des transformations ultérieures.